

10/560,060

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-69039

(P2000-69039A)

(43)公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51)Int.Cl.⁷

H 04 L 12/28

H 04 Q 3/00

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 04 L 11/20

G

H 04 Q 3/00

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平10-239355

(22)出願日 平成10年8月26日(1998.8.26)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 松永 治彦

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 船木 光明

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 安土 哲次郎

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(74)代理人 100077274

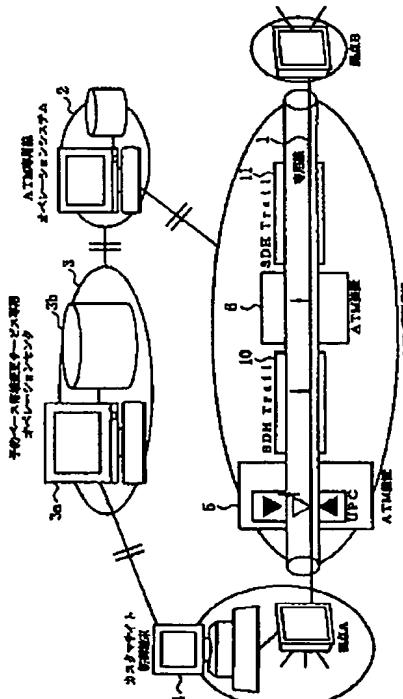
弁理士 磯村 雅俊 (外1名)

(54)【発明の名称】 予約ベース帯域変更サービスシステム

(57)【要約】

【課題】 カスタマが、事前に専用線の帯域の変更を予約でき、さらにその帯域は任意な値を要求でき、かつ、予約処理や帯域変更処理を迅速に行うことを可能としたATM専用線サービスを提供すること。

【解決手段】 カスタマからの予約の要求を受け付けたり、その結果を通知したりする手段と、帯域の混み具合や空き状況などの受け付けた予約の状況を常に管理する手段と、伝送路及びトランスマッショングラスの容量の一部を予約サービスに供する共有帯域として予め確保する手段と、要求された予約が共有帯域の残りの空き領域を超えることがないようにチェックする手段と、予約の実行スケジュールを管理し、予約の実行スケジュールを管理し、予約の実行時刻になると実際に帯域変更を実行する手段とを具備するATM専用線オペレーションシステム2とオペレーションセンタ3とを設けたもの。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ATM網での、カスタマの各拠点を結ぶ専用線における予約ベース帯域変更サービスシステムであって、

カスタマと通信事業者との間の通信手段と、該通信手段を介して、カスタマから前記専用線の帯域予約の要求を受け付けたり、その結果を通知したりする手段と、

受け付けた予約の状況を常に管理する手段と、伝送路及びトランスマッショングラスの容量の一部を予約サービスに供する共有帯域として予め確保する手段と、要求された予約が共有帯域の残りの空き領域を超えることがないようにチェックする手段と、

予約の実行スケジュールを管理し、予約の実行スケジュールを管理し、予約の実行時刻になると実際に帯域変更を実行する手段とを備えたことを特徴とする予約ベース帯域変更サービスシステム。

【請求項 2】 前記専用線の契約帯域を、カスタマからの事前予約により変更、キャンセルする機能を有する予約ベース帯域変更サービス専用オペレーションセンタと、

前記専用線を構成するATM装置とのインターフェース機能及び前記ATM装置の管理機能を有するATM専用線オペレーションシステムとを備えたことを特徴とする請求項1に記載の予約ベース帯域変更サービスシステム。

【請求項 3】 カスタマからの事前予約により該網の経路を変更することを特徴とする請求項1または2のいずれか1項に記載の予約ベース帯域変更サービスシステム。

【請求項 4】 同一の伝送路またはトランスマッショングラスに予め帯域を確保し、前記伝送路またはトランスマッショングラスを通る複数のカスタマ専用線の間で、その帯域を共有しつつ帯域の予約を可能としたことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の予約ベース帯域変更サービスシステム。

【請求項 5】 カスタマの要求に応じて各カスタマの帯域を変更またはキャンセル可能としたことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の予約ベース帯域変更サービスシステム。

【請求項 6】 予約された時刻になると契約帯域を予約された帯域へ変更する指示を出すことを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の予約ベース帯域変更サービスシステム。

【請求項 7】 前記予約、変更及びキャンセルを、カスタマからの遠隔操作により実行可能としたことを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の予約ベース帯域変更サービスシステム。

【請求項 8】 カスタマの予約の有無に伴う状況変化を管理することによって、前記予約状況の時間的推移の管理を行うことを可能としたことを特徴とする請求項1～

7のいずれか1項に記載の予約ベース帯域変更サービスシステム。

【請求項 9】 カスタマの予約の変更やキャンセルに応じて、前記予約状況の時間的推移の管理を行うことを可能としたことを特徴とする請求項8に記載の予約ベース帯域変更サービスシステム。

【請求項 10】 同一の伝送路またはトランスマッショングラスに予め確保される共有帯域を超えるような予約を受け付けないようにチェックを行うことを特徴とする請求項8または9のいずれか1項に記載の予約ベース帯域変更サービスシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ATM(Asynchronous Transfer Mode: 非同期転送モード)通信方式において、地理的に離れた同一カスタマ(個人、企業または団体)の拠点間を結ぶ専用バスまたは専用回線(以下、本発明においては、これを「専用線」と呼ぶ)を提供するATM専用線サービスにおける、予約ベース帯域変更サービスシステムに関し、特に、カスタマの要求により、上記専用線の帯域を変更する機能を提供する予約ベース帯域変更サービスシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、ATMに限らず専用線は各拠点間に個別の専用のバスまたは回線を固定的に設定し、それぞれ固定的な帯域を設定し、通信事業者はその経路と帯域を保証するサービスである。但し、既に公表されたサービス技術の中には、ATM専用線における事前予約による帯域変更サービスの報告例はない。従来の類似するサービスとしては、STM(Synchronous Transfer Mode: 同期転送モード)における帯域変更サービスを挙げることができる。これに関しては、例えば、エンタープライズサービス(NTT技術ジャーナル May. 1997, Vol. 9 No. 5. pp17-18<WEB: http://www.ntt.co.jp/senso/('98.6現在)を参照のこと)。本サービスのイメージを、図16に示す。

【0003】図16に示す例では、通常、契約帯域1Mb/sで利用しているカスタマが、1.5Mb/sに帯域変更を行った場合を示している。現在のシステムにおいては、カスタマは、FAXにより、数時間前に専用線網提供者のオペレーションセンタへ帯域変更を要求する。また、帯域変更是、実際にオペレータが、エンタープライズ網内装置の回線設定の変更処理を行うことで実現される。さらに、数日後や数週間後の予約には、対応していない。

【0004】本来、STMにおいては、その多重分離方式から、回線速度に階級(ハイアラキー)が存在し、あるステップ単位にしか帯域を設定できない。例えば、1Mb/sの帯域の次に大きい帯域値は1.5Mb/sであり、1.3Mb/s等の途中の速度メニューがない。

1. 3 Mb/s が必要な場合は、1. 5 Mb/s に設定して、 0.2 Mb/s を無駄にして利用することになる。他方、一般的に、ATMではセル多重のため、速度に階梯がなく、自由に回線速度を選択できる特徴がある。また、ATMでは、予め経路を設定しておけば、網の入り口のトラヒック規制機能であるUPC (Usage Parameter Control : 使用パラメータ制御) を更新するのみで、帯域の変更が可能であるという特徴をも有する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の専用線網における帯域変更サービスは、以下のような問題点を有するものであった。第1の問題点は、STMは回線速度に階梯を有するため、カスタマが、 1 Mb/s , 1.5 Mb/s 等の固定的、離散的な値しか選ぶことができないという点である。従って、きめ細かいカスタマの要求帯域を準備することができず、カスタマは無駄な帯域を予約することになり、網にとっても帯域の利用効率が悪化する。この傾向は、専用線の速度が高速になるほど大きくなり、ATM専用線がターゲットとするような 6 Mb/s 以上の速度では、 50 Mb/s , 150 Mb/s といったステップでしか帯域変更を行うことができない。

【0006】第2の問題点は、帯域変更時に、実際に、オペレータが全経由装置の設定変更を行う必要があり、迅速な帯域変更サービスの提供は困難であることである。また、従来のシステムでは、カスタマからの要求をFAXにより受け付けるため、人手介在の処理を伴い、非効率的であるという問題である。第3の問題点は、そもそも、ATM専用線サービスにおける予約ベースの帯域変更サービスを提供するための技術が提供されていないという点である。上述のように、ATMはSTMに比べて帯域の設定や変更が柔軟に可能である反面、帯域管理は極めて複雑となる。さらに、予約への拡張を考慮した場合、従来技術を適用することは極めて困難である。

【0007】本発明は、従来の技術における上述のような問題点を解消し、カスタマが、事前に専用線の帯域の変更を予約でき、さらにその帯域は任意な値を要求でき、かつ、予約処理や帯域変更処理を迅速に行うことを可能としたATM専用線網における予約ベース帯域変更サービスシステムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係る予約ベース帯域変更サービスシステムでは、カスタマと通信事業者との間の通信手段と、その通信手段を介してカスタマから予約の要求を受け付けたり、その結果を通知したりする手段と、帯域の混み具合や空き状況等の受け付けた予約の状況を常に管理する手段と、伝送路及びトランスマッチングパスの容量の一部を予約サービスに供する共有帯域として予め確保する手段と、要求された予約が共有帯域の残りの空き領域を超

えることがないようにチェックする手段と、予約の実行スケジュールを管理し、予約の実行スケジュールを管理し、予約の実行時刻になると実際に帯域変更を実行する手段とを具備することを特徴とするものである。

【0009】より具体的には、本発明に係る予約ベース帯域変更サービスシステムでは、前記専用線の契約帯域を、カスタマからの事前予約により変更、キャンセルする機能を有する予約ベース帯域変更サービス専用オペレーションセンタ3と、前記専用線を構成するATM装置10とのインタフェース機能及び前記ATM装置の管理機能を有するATM専用線オペレーションシステム2とを備えたことを特徴とするものである。

【0010】本発明に係る予約ベース帯域変更サービスシステムでは、カスタマからの事前予約により該網の経路を変更することを特徴とする。さらに、同一の伝送路またはトランスマッチングパスに予め帯域を確保し、前記伝送路またはトランスマッチングパスを通る複数のカスタマ専用線の間で、その帯域を共有しつつ帯域の予約を可能としたことを特徴とする。また、本発明に係る予約ベース帯域変更サービスシステムは、カスタマの要求に応じて、各カスタマの帯域を変更またはキャンセル可能としたことを特徴とする。さらに、予約された時刻になると契約帯域を予約された帯域へ変更する指示を出すことを特徴とする。

【0011】また、本発明に係る予約ベース帯域変更サービスシステムは、前記予約、変更及びキャンセルを、カスタマからの遠隔操作により実行可能としたことを特徴とする。さらに、カスタマの予約の有無に伴う状況変化を管理することによって、前記予約状況の時間的推移30の管理を行うことを可能としたことを特徴とする。また、カスタマの予約の変更やキャンセルに応じて、前記予約状況の時間的推移の管理を行うことを可能としたことを特徴とする。さらに、同一の伝送路またはトランスマッチングパスに予め確保される共有帯域を超えるような予約を受け付けないようにチェックを行うことを特徴とする。

【0012】すなわち、本発明に係る予約ベース帯域変更サービスシステムは、ATMでは自由に帯域を選択でき、任意のカスタマ要求帯域を準備可能であるという40点、また、ATMでは全経由装置の設定変更の必要はなく、UPCの変更のみでよいため、より迅速な帯域変更サービスを提供できるという点、また、カスタマとの間の通信リンクを特別に設けることにより、要求に即応できるシステムとできる点といったATMの特徴を生かして、上述のように構成したことを特徴とする。

【0013】なお、本発明に係る予約ベース帯域変更サービスシステムにおいては、カスタマは高速広帯域な通信が必要な場合等に、通信手段により、前記専用線網の契約帯域を、カスタマからの事前予約により変更する機能を有するオペレーションセンタに事前に必要な帯域と

時間帯を要求し、それを予約することで、その時間帯に予約した帯域を利用できる。また、通信事業者は、予約状況を管理することにより、予約の集中による網内トラヒック溢れを未然に防ぐことができ、さらにその予約の混み具合に応じて共有帯域を調節することが可能である。また、予約の実行管理により、正確に帯域変更を行うことができる。

【0014】このような構成によると、カスタマは様々な利用形態に応じた通信帯域と通信時間帯を予約でき、従って、必要なときのみに予約をすればよく、常に広帯域な専用線を契約する必要がなくなり、コストの低減が計れる。一方、通信事業者は、網通信品質を低下させることなく予約の履行を保証でき、カスタマの帯域変更要求にきめ細かくかつ柔軟に対応できる。さらに、共有帯域を複数のカスタマの予約でシェアできることから、帯域の有効利用が図れる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

【実施例1】図1は、本発明の一実施例に係る予約ベース帯域変更サービスシステムの全体構成を示したものである。図1では、カスタマが拠点A、B間に専用線1を契約した例を示している。専用線は、通常複数のSDH

Trailを経由して設定され、本実施例では、専用線1がSDH Trail10, SDH Trail11をそれぞれ経由する場合を示している。専用線の保守管理をつかさどるオペレーションシステム2は、専用線を構成するATM装置5, 6とインタフェースを持ち、ATM装置5, 6の設定や監視を行い、実際に専用線の運用を行うためのシステムである。

【0016】予約ベース帯域変更サービス専用オペレーションセンタ3は、本発明を具現化するためのシステムであり、予約の受付、実行などを管理するサーバ3aと、予約状況を管理するデータベース3bから構成される。本オペレーションセンタ3は、ATM専用線オペレーションシステム2及びカスタマサイトの制御端末4と通信インターフェースを持ち、相互に通信可能である。この通信手段は、メッセージを相互に授受するために必要であり、既存の通信プロトコルで実現されるあらゆる手段、例えば、インターネット、専用線、LAN接続などが適用可能である。以下の説明では、ATM専用線オペレーションシステム2及び予約ベース帯域変更サービス専用オペレーションセンタ3の間は、分散オブジェクト間通信インターフェースを適用し、カスタマと前記オペレーションセンタ3の間はインターネット(WEB)を適用する場合について述べる。

【0017】図2(a)は、本実施例によるシステムの内部構成例を示す図、また、図2(b)は、その動作を説明する図である。カスタマは、WEBブラウザを搭載したカスタマサイトの制御端末4を用いて予約したい時

間帯と帯域を入力し、予約ベース帯域変更サービス専用オペレーションセンタ3に予約要求コマンドを送信する(ステップ21)。オペレーションシステム3では、受信した要求内容を基に後述する予約状況の検索を行い、要求された帯域が共有帯域の空き帯域を超えないかどうかをチェック(受付判定、詳細については後述)する(ステップ22)。超えない場合は要求を受付可能とし、新規に予約登録を行い(ステップ23)、カスタマに予約受付終了通知を返送し(ステップ24)、予約受付が完了する。

【0018】他方、要求された帯域が共有帯域の空き帯域を超えてしまう場合は要求受付を拒否し、予約登録をせずに、カスタマに予約受付失敗通知を返送する。また、予約ベース帯域変更サービス専用オペレーションセンタ3は時計を持っており、予約の実行時刻(予約の開始時刻や終了時刻)になると、該オペレーションセンタ3は、ATM専用線オペレーションシステム2を介して、自動的に前述のUPC更新要求コマンドを送信し(ステップ25)、UPCのトラヒックパラメータを更新する。その結果を終了通知として受信し(ステップ26)、帯域変更処理が完了する。本実施例によれば、カスタマからの遠隔操作により帯域変更予約の要求を受け付けることが可能となり、さらに、受け付けた帯域変更予約をその実行時刻に実際に実行することができる。

【0019】【実施例2】図3(a)～(e), 図4(a)～(c)は、予約状況の管理方法を説明するための具体例を示すものである。専用線は、複数のSDH Trailを経由するが、その各SDH Trail毎に図3(a)に示すようなテーブルを、前記予約ベース帯域変更サービス専用オペレーションセンタ3のデータベース3b上に設ける。このテーブルには、そのSDH Trailを特定するためのSDH Trail-ID、そのSDH Trailごとに設定する共有帯域値、予約登録を受け付けた専用線ID、その予約の受付番号、具体的な予約の開始時刻及び終了時刻、さらには予約した帯域値を項目として持たせ、これらをレコードとして保持する。これら予約レコードは、予約が登録された場合にその登録数だけ作成される。

【0020】以下、図4(a)～(c)に示す具体例を用いて、予約登録時の処理を詳細に説明する。図4(a)は、あるSDH Trail#1には、専用線#a, #b, #c, #dが通過する例を示している。また、本SDH Trail#1は、予め共有帯域が設定されているとする。本実施例では、専用線の帯域を論理的に2つに分けて示す。すなわち、専用線の利用可能な帯域値は、通常利用できる帯域(基本帯域)と、予約時に一時的に増加させて利用可能となる帯域(予約帯域)の合計で表わされるものとする。この時、共有帯域は、上記予約帯域のみを収容するものであり、基本帯域は通常運用されるSDH Trail中に設定されているものとする。

【0021】まず、説明の簡単化のため、後述する受け付け判定において予約の失敗が生じない場合（すなわち、共有帯域を超えない場合）を取り上げ、予約登録の具体例を示す。今、何も予約がない状況で、専用線# a が 1:00 から 4:00 まで 10 Mb/s の帯域増加予約を要求する。要求は受け付けられ、新規に予約を登録するために、図 3 (b) に示すようなレコードを生成する。すなわち、SDH Trail # 1 の共有帯域 30 Mb/s 中に、専用線# a の予約を予約番号 001 で受け付けたことを登録する。

【0022】また、その予約は、1:00 に開始、4:00 に終了し、増加分の帯域が 10 Mb/s であることも登録する。同様に、専用線# b が 2:00 から 4:00 まで 5 Mb/s の予約を要求した場合、図 3 (c) に示すようなレコードを生成する。すなわち、その予約は、2:00 に開始、4:00 に終了し、増加分の帯域が 5 Mb/s であることを登録する。同様に、専用線# c の予約 (3:00 から 5:00 の間で 12 Mb/s) 及び専用線# d の予約 (5:00 から 6:00 の間で 20 Mb/s) についても、それぞれ図 3 (d), 図 3 (e) のように登録する。本実施例によれば、複数の専用線の間で共有帯域を共有しつつ、専用線ごとに独立に予約の登録が行えることがわかる。なお、専用線ごとの予約の入れ方に関して、方式的に何ら規制を与えることがなく、何回でも、更には時間的に重複するような予約でも、任意の予約登録が可能である。

【0023】また、前記予約ベース帯域変更サービス専用オペレーションセンタ 3 は、それぞれのレコードが記録された後で、カスタマに予約番号を予約受付結果通知と一緒に送信する。カスタマは、その予約番号を記憶し、前述の予約ベース帯域変更サービス専用オペレーションセンタ 3 に対して予約番号を送信できるようにしておく。もし、登録した予約のキャンセルや変更を行いたい場合には、カスタマは該当する予約番号を送信し、さらに同時に変更したい時刻と帯域（キャンセルの場合は 0 Mb/s）を、新規予約時と同様に送信する。予約ベース帯域変更サービス専用オペレーションセンタ 3 は、登録済みの予約レコードの中から該当するレコードを検索して、そのレコードを書き換えることができる。

【0024】例えば、カスタマが、予約番号 001 の予約を、2:00 から 5:00 の間で 5 Mb/s に変更するよう要求した場合には、前記予約ベース帯域変更サービス専用オペレーションセンタ 3 は、登録済みの全レコードの項番 4（登録番号）を検索して、001 を抽出する。そして、そのレコードの項番 5（開始時刻）を 1:00 から 2:00 に、項番 6（終了時刻）を 4:00 から 5:00 に、さらに、項番 7（増加分の帯域）を 10 Mb/s から 5 Mb/s に、それぞれ書き換える。このようにすれば、カスタマは予約の要求時と同様な手段によって、容易に予約の変更、キャンセルを行うこと

ができる。

【0025】【実施例 3】次に、上記レコードを用いて、ある時間帯の予約状況や共用帯域の空き帯域を求める方法について述べる。まず、検索範囲となるある時間帯を指定して、既にデータベースに登録済みの全レコードの中から、その時間帯に含まれる予約を抽出する。それらレコードの時間的な前後関係を割り出し、時間的に重なる予約帯域を積算する。検索時間帯全てにわたり求めた予約帯域の積算値が、その時間帯における予約のみ具合となるので、予約の状況が把握可能になる。

【0026】以下、具体例を用いて説明する。ここでは、図 3 (b) ~ (e) に示す予約が登録されている時、1:00 から 5:00 までの予約状況を検索する例について説明する。まず、対象となるレコードは、(条件 1) 検索開始時刻より遅く予約終了時刻（項番 6）があり、かつ、(条件 2) 検索終了時刻より早く予約開始時刻（項番 5）があるレコードである。本具体例の場合、図 3 (e) が条件 2 を満足しないため、図 3 (b) ~ 図 3 (d) のレコードが、検索対象レコードに該当する。

【0027】図 3 (b) ~ 図 3 (d) の予約開始時刻および予約終了時刻を相互に比較すると、予約番号 001 番は 1:00 から 4:00 の 10 Mb/s であるため、2:00 から 4:00 の予約番号 002 の予約 5 Mb/s が時間的に重複することがわかる。また、予約番号 003 は、3:00 から始まるため予約番号 001, 002 の積算帯域 15 Mb/s と重なるが、5:00 に終了するため、4:00 以降は、予約番号 003 の 12 Mb/s のみが存在することもわかる。従って、図 4 (b) に示したような長方形の積み重ね関係にあることがわかる。この予約の重なりの時間的変更点ごとに、予約帯域をそれぞれ積算する。

【0028】すなわち、1:00 から 2:00 までは予約番号 001 の 10 Mb/s、2:00 から 3:00 までは予約番号 001 の 10 Mb/s と予約番号 002 の 5 Mb/s の加算で 15 Mb/s、3:00 から 4:00 までは予約番号 001, 002, 003 の 10 Mb/s, 5 Mb/s, 12 Mb/s を加算して 27 Mb/s、4:00 から 5:00 までは予約番号 003 の 12 Mb/s が、それぞれの変更点ごとの予約済み帯域値となる。この結果を図示すると、図 4 (c) のようになる。本実施例によれば、予約レコードのみであらゆる検索時間帯における予約状況を抽出することができる。

【0029】さらに、上記変更点ごとの予約済み帯域値を共有帯域から減算すれば、検索時間帯における予約されていない帯域の残り（空き帯域）が算出できる。これを算出することにより、あとどれくらいの予約が受け付けられるかを判定することが可能となる。具体的には、1:00 から 2:00 までが 20 Mb/s、2:00 から 3:00 までが 15 Mb/s、3:00 から 4:00

までが最も混んでいて 3 Mb/s 、 $4:00$ から $5:00$ までが 18 Mb/s 、それぞれ空いていることがわかる。

【0030】上述の実施例では、予約レコードのみで予約状況や空き帯域を抽出することを示したが、予約の変更やキャンセルがあった場合でも本処理は影響を受けない。なぜならば、本処理によれば、登録のあるレコードを基に処理を行うのみで、その処理結果を保存したりしない。しかるに予約変更やキャンセルは、前述のように予約番号を基に該当レコードの更新または削除を行うため、検索時間帯に更新あるいは削除後のレコードの有無が問題になるだけで、処理の変更は行わないと言える。

【0031】従って、本処理により、カスタマの予約変更やキャンセルに応じた予約状況の検索が可能となる。なお、上記実施例では、説明の簡単化のため、一時間単位の予約としたが、これに限るものではなく、 30分 や 1分 等、任意の時間単位に本処理が適用可能なことはいうまでもない。時間的重なりについても、同様に、一時間ごとに変化点があるような例について示したが、 15分 とか 1分 とかいった任意の時間的重なりについても、本処理が適用可能なことも容易に類推できる。

【0032】【実施例4】図6は、予約受付時に要求された帯域が共有帯域の空き帯域を超えないかどうかをチェックするための、受付判定処理の動作フローチャートであり、上述のSDH Trailの予約状況の抽出処理も含めて示してある。まず、図5(a)に示す専用線経路管理テーブルを配備する。これにより、ある専用線が経由する全てのSDH Trailをリストアップできる。そして、各SDH Trailには、前述の対応するSDH Trail予約状況管理テーブルが存在する(図5(b)に再掲した)。この両テーブルを用いて、予約の受付判定処理を行う。

【0033】カスタマから、ある専用線に対するある時間帯のある帯域増加の予約要求をシステムが受信(ステップ61)した場合を想定する。その専用線IDから、図5(a)により、該専用線が経由するSDH Trailをリストアップする(ステップ62)。そのそれについて、上に述べた予約状況の抽出処理を行う(ステップ63)。すなわち、要求された時間帯を検索範囲として、データベース上に既に登録済みの全専用線の全予約レコードの中から、その時間帯に含まれる全ての予約レコードを抽出する。それらレコードの予約開始時刻と予約終了時刻(変化点)の比較から、時間的な前後関係を割り出し、部分的に重なる時間帯を抽出する(ステップ64)。

【0034】この部分的に重なる時間帯ごとに、その時間に含まれる予約レコードの予約帯域を積算する(ステップ65)。要求時間帯全てにわたり求めた予約帯域の積算値が、予約状況の分布となる。本積算値を共有帯域値からそれぞれ減算したものが、要求時間帯の空き帯域

状況となる。本処理を、各SDH Trailに対して行い、各SDH Trailごとの空き帯域状況を得る(ステップ66)。これら空き帯域状況のうちの最小値を求める。それが、予約要求時間帯における最大の予約可能な空き帯域となる。

【0035】ステップ67では、上記空き帯域状況と予約要求帯域値とを比較する。もし、予約要求帯域値が空き帯域以下であれば、その予約要求を新規に追加しても予約帯域の合計が共有帯域を超えないことがわかるため、該予約要求を受付可能と判断する。他方、空き帯域より大きい場合、共有帯域を超えてしまうため、該予約要求を受け付けることはできないと判断できる(ステップ68)。このようにすれば、要求された予約が時事刻々変化する共有帯域の空き帯域を超えないかどうかを事前にチェックすることが可能となる。本処理により、予約受付可能である場合、該予約の開始時刻、終了時刻ごとに帯域增加分を後述する予約の実行を管理するテーブルに新規に予約実行レコードとして登録する(ステップ69)。さらに、本予約実行管理テーブルへのレコード追加(ステップ70)の後、要求元のカスタマに対して予約受付終了通知を返送する(ステップ71)。

【0036】さらに、本処理フローを用い、各専用線におけるある時間帯の空き帯域を求めることができるることを示す。カスタマからは、照会したい専用線IDと時間帯のみを要求させ、その要求時間帯における各SDH Trailごとの空き帯域状況を上記フローにより得る。その各空き帯域状況を重ね合わせ、全ての空き帯域状況で重なる部分(すなわち、全てのSDH Trailで空き帯域となっている部分)が求められる。この部分が、ある専用線IDにおける要求時間帯に対する空き帯域となることがわかる。この帯域値の時間的推移のデータを、例えば、グラフにしてカスタマに返送すれば、カスタマは、ある専用線における、ある時間帯における空き帯域状況を事前に把握することができる。このようにすれば、カスタマからの、ある専用線における要求時間帯に対する空き帯域の照会が可能となる。

【0037】【実施例5】上記実施例を具体例(図7、図8)を用いて詳細に説明する。図8(a)は、専用線#aに関連する網構成をモデル化して示したものである。専用線#aは、SDH Trail#1, SDH Trail#2を経由し、SDH Trail#1では専用線#b, 専用線#cと、SDH Trail#2では専用線#dとそれぞれ同一経路をとる。今、例として、図7(b)～(d)に示したような予約が、既にSDH Trail#1, #2にそれぞれ登録されていたものとする。

【0038】以下、専用線#aのカスタマから、 $1:00$ から $5:00$ 間で 10 Mb/s の帯域予約の要求が送信された場合を例にして説明する。この時、図7(a)に示す専用線経路管理テーブルにより、専用線#aは、SDH Trail#1, #2を経由することがわかる。そ

こで、SDH Trail予約状況管理テーブルに登録された全ての予約レコードの中から、SDH Trail#1, #2を持つレコードを抽出する。

【0039】さらに、検索時間帯が1:00から5:00であることから、上述の抽出レコードの中から、(条件1) 1:00より遅く予約終了時刻があり、かつ、(条件2) 5:00より早く予約開始時刻があるレコードを抽出する。その結果、SDH Trail#1では図7 (b), (c) のレコードが、SDH Trail#2では図7 (d) のレコードが、それぞれ抽出できる。

【0040】次に、各SDH Trailに関して、予約状況の時間的推移を求める。すなわち、SDH Trail#1では、図7 (b), (c) の2レコードの予約開始時刻と予約終了時刻を比較すると、2:00から3:00までは専用線#bの5Mb/sのみであるが、3:00から4:00までは専用線#cの予約が重なるため、 $5\text{ Mb/s} + 12\text{ Mb/s} = 17\text{ Mb/s}$ となる。4:00から5:00までは専用線#bの予約が終わるために2Mb/sとなり、図8 (b) に示すような分布となる。

【0041】他方、SDH Trail#2では、図7 (d) からも明らかなように、他のレコードがないので、単純に2:30から4:30まで40Mb/sとなり、図8 (c) に示すような分布になる。次に、これら予約状況を共有帯域からそれぞれ減算し、空き帯域状況の時間的推移を求める。すなわち、SDH Trail#1では1:00から2:00までは30Mb/s - 5Mb/s = 25Mb/sが、また、3:00から4:00までは30Mb/s - 12Mb/s = 18Mb/sがそれぞれ空き帯域となり、図10 (a) に示すような分布となる。他方、SDH Trail#2では1:00から2:30までは予約がないため50Mb/sが、2:30から4:30までは50Mb/s - 40Mb/s = 10Mb/sがそれぞれ空き帯域となり、図10 (b) に示すような分布となる。

【0042】次に、受付可否の判定を行う。これら空き帯域値のうちの最小値、すなわち、2:30から4:30の10Mb/sと予約要求帯域値10Mb/sと比較する。ここでは、予約要求帯域値が空き帯域以下であるので、本予約要求は受付可能となる。最後に、カスタマからの要求を新規予約として、予約状況管理テーブルにレコードを追加する。この時追加される予約レコードは、図9 (a) に示されるように、経由する全SDH Trailに対応して作成され、本具体例の場合、SDH Trail#1が図9 (a)、SDH Trail#2が図9 (b) となる。登録後、後述する予約実行管理テーブルにもレコードを登録し、その後、カスタマに対して予約番号004と予約内容(1:00から5:00間で10Mb/s)を含む予約受付完了通知を送信する。

【0043】なお、もし、カスタマからの予約要求帯域

値が10Mb/sより大きい値であった場合は、レコードは記録されず、予約要求を拒否することになる。また、カスタマから、専用線#aについて1:00から5:00までの空き帯域の照会要求を受信した場合、SDH Trail#1, #2の各空き帯域状況である図10 (a), (b) を相互に重ね合わせ、全ての空き帯域状況で重なる部分(すなわち、全てのSDH Trailで空き帯域となっている部分)を求める。

【0044】ここでは、1:00から2:00の間は30Mb/s分が重なっており、また2:00から2:30までは25Mb/s分が、2:30から4:30までは10Mb/s分が、4:30から5:00までは18Mb/s分がそれぞれ重なりを持ち、図示すると図10 (c) のようになる。この重なり部分が専用線#aにおける要求時間帯に対する空き帯域状況であり、この部分内に収まる予約であれば、必ず予約は成功することになる。この図10 (c) のようなグラフを、カスタマに返送することにより、カスタマからの空き帯域の照会が可能となる。

【0045】【実施例6】次に、図11, 図12を用いて、登録された予約の実行管理方法について説明する。予約を受け付けた場合、その予約をいつ実際に実行するかを管理する必要があるため、図11 (a) に示す予約実行管理テーブルを配備する。また、予約の利用のされ方や利用料金請求時などに用いるために、予約を実行した履歴を管理する必要があるので、図11 (b) に示す予約実行結果管理テーブルを配備する。予約実行管理テーブルは、項目として、予約を実際に実行する時刻(項目1)、どの予約であるかを示す予約番号(項目2)、どの専用線に対するものかを示す専用線ID(項目3)及び、どの帯域に変更するのかを示す予約帯域(項目4)を持つ。

【0046】また、予約実行結果管理テーブルは、上記項目に加えて、実行が正常に行われたかどうかを示す実行結果(項目6)を持つ。ある専用線IDに関する予約が上記処理で受け付け可能で、予約状況の登録が終わった後、予約実行管理レコードの登録処理が行われる。すなわち、受け付けた予約の予約開始時刻と予約終了時刻それぞれに帯域変更を実行する必要があるため1つの予約に対して2つの予約実行管理レコードを生成する。

【0047】前述の図9 (a), (b) に示した専用線#aに対する予約を用いて、予約実行管理レコードの登録方法について、詳細に説明する。本予約は、1:00から5:00まで10Mb/sの帯域変更を行う予約である。そこで、まず予約開始時刻の1:00を予約実行時刻に持つレコードを生成する。このレコードには、予約番号として004が、専用線IDとして専用線#a、予約帯域として+10Mb/sがそれぞれ登録される(図12 (a), (b))。また、予約開始時刻の5:00を予約実行時刻に持つレコードを生成する。

【0048】このレコードにも、同様に予約番号として004が、専用線IDとして専用線#a、予約帯域として-10Mb/sが登録される。ここで、本実施例の予約帯域としては、変更前の値からの変化分のみの相対的な管理を行った場合における値を示したが、この登録値はUPCパラメータの表記規定に準じる必要がある。もし、ATM装置が変更前の値を記憶していないならば、常に絶対的な帯域値を指定する必要があるため、専用線#aの基本帯域を該予約帯域値に加算した値を予約帯域として登録する必要がある。本処理はUPCパラメータの表記規定に準じるためのもので、本発明の効果には影響を与えないことは明らかである。

【0049】このように1つの予約に対してその開始時刻と終了時刻の2レコードが組になって登録される。そして、現在の時刻を示す時計が、常に本予約管理テーブルをモニタしており、現在時刻に等しい予約実行時刻を持つ実行レコードを全て抽出する。各レコードから専用線IDと予約帯域を抽出し、その専用線を予約帯域に変更するために、前記データを順次ATM専用線オペレーションシステム2に送信し、ATM装置のUPCパラメータを更新する。この時、複数の専用線の予約の開始時刻と終了時刻が混在した場合、共有帯域の瞬間的な超過を避けるため、予約の終了を先に行って帯域を解放してから、予約の開始を実行する。図13(a), (b)に、その状況を示す。

【0050】【実施例7】図14, 15は、これまで説明してきた予約ベース帯域変更サービスの構成技術と同様の技術を、経路変更サービスへ応用した例を示したものである。図14では、カスタマが拠点A, B間に回線1を、さらに拠点A, C間に回線2を契約した例を示したものであり、回線1がSDH Trail10, SDH Trail11を、回線2がTrail12を、それぞれ経由する場合を示している。他のシステム構成は、実施例1と同様であるので割愛する。また、本実施例では、2回線の場合を示すが、2回線以上の場合についても本実施例の技術は適用可能である。

【0051】ここで、回線1, 2は、回線の経路設定のみを行い、帯域は0Mb/sとする点を特徴とする。ATMでは、経路と帯域を独立に管理できることから、必要となる経路を予め設定しておき、必要な箇所の経路に帯域を割り当てることが容易に実現できる。図14(経路変更前)において、カスタマは、回線1をこれまで説明したような予約により帯域増加を行い、拠点A, B間で通信を行っているものとする。回線2は帯域0Mb/sであり、拠点A, C間での通信は行われていない。この時に、カスタマが拠点A, B間の通信終了に合わせて、拠点A, C間の通信を行いたい場合を想定する。

【0052】カスタマは、事前に拠点A, C間の通信に必要な増加帯域及び回線1の帯域増加が終了する(帯域が0Mb/sに戻る)時間以降の時間帯を指定して、制

御端末4を通じて、予約ベース帯域変更サービス専用オペレーションセンタ3に、新規の予約を要求する。オペレーションセンタ3では、これまで説明してきたような処理により、帯域を増加する回線2について、その時間帯における予約状況の検索を行い、要求帯域が共有帯域の空き帯域を超えないかどうかを受け付け判定する。

【0053】超えない場合には、要求を受け付けて、新規に予約登録を行い、カスタマに予約受け付け終了通知を返送する。一方、超えてしまう場合には、予約受け付け失敗通知を返送する。さらに、これまで説明してきたように、回線2の予約の開始時刻(すなわち回線1の予約終了時刻)になると、予約を実行すべく、前記オペレーションセンタ3は、同時にUPC更新要求コマンドを送信し、ATM装置5の回線1に関する帯域減少、回線2に関する帯域増加をこの順に行う。図15に、経路変更後の拠点Aと拠点Cとの接続を示す。

【0054】さらに、この処理以降、回線2の通信終了後に回線1の通信を開始する場合には、回線2の終了に合わせて回線1の帯域予約を行うことで、上と同様の処理で経路変更を実現可能であることはいうまでもない。また、上記経路変更例に限らず、それ以外の使用例、例えば、回線1を減少させないで回線2を増加させる、回線1の帯域の一部を回線2に利用させるなどの様々な使用例も、網の空き帯域があれば本実施例と同様の処理で実現できる。

【0055】上述のように、予め必要な接続先に回線の経路のみを設定し、カスタマが必要に応じて回線に帯域を割り当てることにより、カスタマから見た経路の変更、言い換えれば接続先の変更ができる。このように、カスタマの通信需要、通信形態に応じて事前に帯域を予約しておくことにより、遠隔操作による回線の接続先の柔軟な制御が可能となる。なお、上記各実施例は本発明の一例を示したものであり、本発明はこれらに限定されるべきものではないことは言うまでもないことである。

【0056】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、カスタマは、高速広帯域な通信が必要な場合に、通信手段によりオペレーションセンタに事前に必要な帯域と時間帯を要求し、それを予約することで、その時間帯に予約した帯域を利用できる。また、通信事業者は、予約状況を管理することにより、予約の集中による網内トラヒック溢れを未然に防ぐことができ、さらにその予約の混み具合に応じて共有帯域を調節することができる。また、予約の実行管理により、正確な帯域変更を行うことが可能になる。

【0057】これにより、カスタマは様々な利用形態に応じた通信帯域と通信時間帯を予約でき、従って、必要なときのみに予約をすればよく、常に広帯域な専用線を契約する必要がなくなり、コストの低減が図れる。一方、通信事業者は、網通信品質を劣化させることなく予

約の履行を保証でき、カスタマの帯域変更要求にきめ細かく、かつ柔軟に対応できる。さらに、共有帯域を複数のカスタマの予約でシェアできることから、帯域の有効利用が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る予約ベース帯域変更サービスシステムの構成図である。

【図 2】本発明に係る予約ベース帯域変更サービスの内部構成例と、その動作概要を示す図である。

【図 3】SDH Trail# 1 の予約状況管理テーブルの例を示す図である。 10

【図 4】SDH Trail# 1 の構成例と、予約の状況を示す図である。

【図 5】SDH 専用線経路管理テーブルと、Trail# 1 の予約状況管理テーブルの例を示す図である。

【図 6】予約受付判定処理の動作フローチャートである。

【図 7】SDH Trail# 1 の予約状況管理テーブルの例を示す図である。

【図 8】専用線# a の網構成例と、予約の状況を示す図 20 である。

【図 9】専用線# a の予約受付可能予約レコードの例を示す図である。

【図 10】SDH Trail# 1 の時間帯 1:00 から 5:00 までの空き帯域状況を示す図である。

【図 11】予約実行管理テーブルの例を示す図である。

【図 12】予約開始、終了実行管理レコードの例を示す図である。

【図 13】予約実行結果レコードの例を示す図である。

【図 14】経路変更サービスの説明図（その 1）である。

【図 15】経路変更サービスの説明図（その 2）である。

【図 16】従来の STM の帯域変更サービスのシステム構成例を示す図である。

【符号の説明】

1 専用線

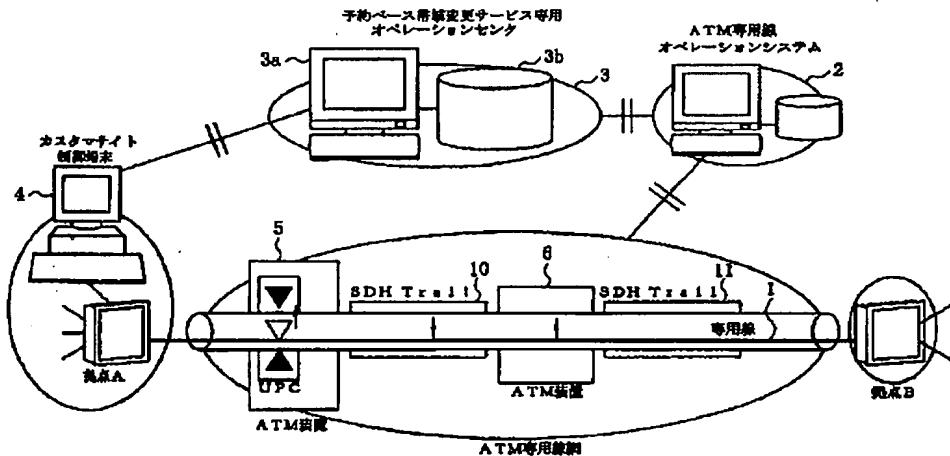
2 ATM 専用線オペレーションシステム

3 予約ベース帯域変更サービス専用オペレーションセンタ

4 カスタマサイト制御端末

5, 6 ATM 装置

【図 1】



【図 5】

(a) 専用線経路管理テーブル	
項目番号	項目名
1	専用線 ID
2	SDH Trail-ID

(b) SDH Trail# 1 の予約状況管理テーブル (例)	
項目番号	項目名
1	SDH Trail# 1-ID
2	共有帯域値
3	専用線 ID
4	予約受付番号
5	予約開始時刻
6	予約終了時刻
7	予約帯域

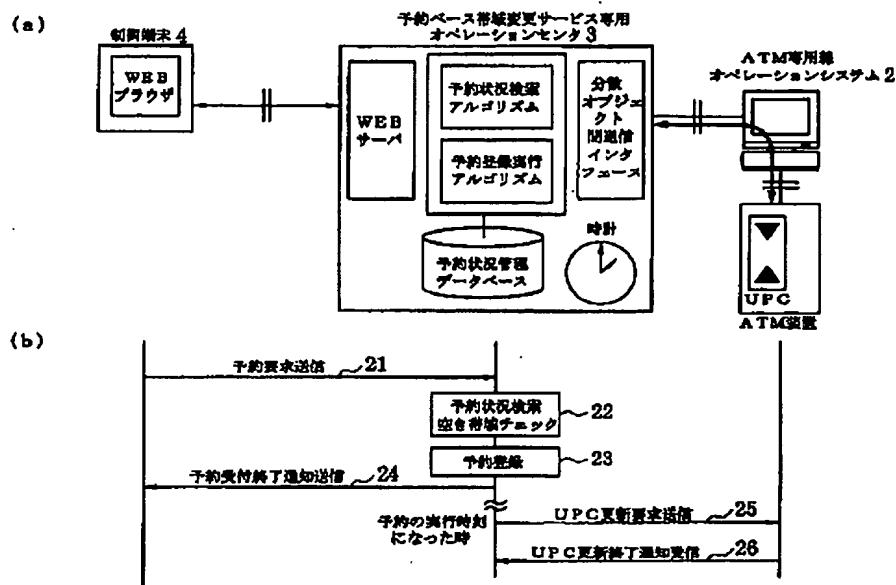
専用線# a (1:00~5:00 10Mb/s) の
予約受付可能時間に追加される予約レコード

項目番号	項目名
1	SDH Trail# 1-ID
2	30Mb/s
3	専用線# a
4	004
5	1:00
6	5:00
7	10Mb/s

項目番号	項目名
1	SDH Trail# 1-ID
2	60Mb/s
3	専用線# a
4	004
5	1:00
6	6:00
7	10Mb/s

【図 9】

【図 2】



【図 3】

SDH Trail 1 予約状況管理テーブル

(a)

項目番号	項目名
1	SDH Trail-ID
2	共有帯域値
3	専用基 ID
4	予約登録番号
5	予約開始时刻
6	予約終了时刻
7	予約帯域

(b)

項目番号	項目名
1	SDH Trail-ID
2	30Mb/s
3	専用基 #a
4	001
5	1:00
6	4:00
7	10Mb/s

(c)

項目番号	項目名
1	SDH Trail-ID
2	30Mb/s
3	専用基 #b
4	002
5	2:00
6	4:00
7	8Mb/s

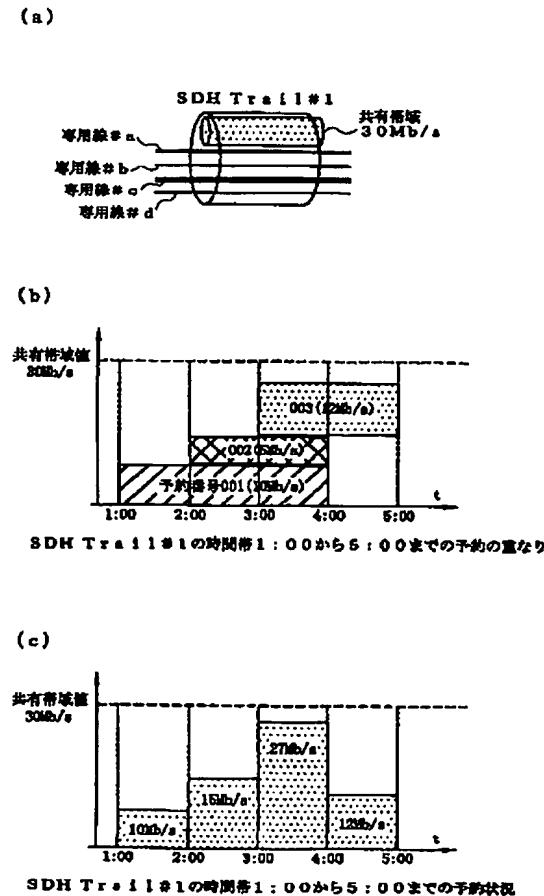
(d)

項目番号	項目名
1	SDH Trail-ID
2	30Mb/s
3	専用基 #c
4	003
5	3:00
6	5:00
7	12Mb/s

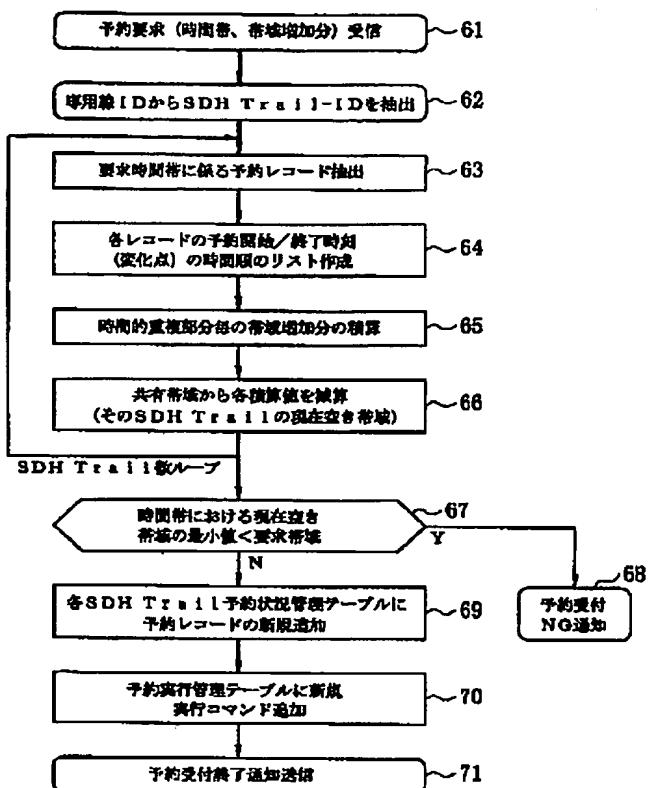
(e)

項目番号	項目名
1	SDH Trail-ID
2	30Mb/s
3	専用基 #d
4	004
5	5:00
6	6:00
7	20Mb/s

【図 4】



【図 6】



【図 7】

(a) 専用線路管理テーブル	
項目番号	項目名
1	専用線# a
2	SDH Trail 1 #1, SDH Trail 1 #2

(b) SDH Trail 1 #1 の 予約状況管理テーブル	
項目番号	項目名
1	SDH Trail 1 #1
2	30Mb/s
3	専用線# b
4	002
5	2:00
6	4:00
7	5Mb/s

(c) SDH Trail 1 #2 の 予約状況管理テーブル	
項目番号	項目名
1	SDH Trail 1 #2
2	30Mb/s
3	専用線# c
4	002
5	3:00
6	5:00
7	18Mb/s

(d) SDH Trail 1 #2 の予約状況管理テーブル	
項目番号	項目名
1	SDH Trail 1 #2
2	50Mb/s
3	専用線# d
4	003
5	2:30
6	4:30
7	40Mb/s

【図 11】

(a) 予約実行管理テーブル	
項目番号	項目名
1	予約実行時刻
2	予約番号
3	専用線ID
4	予約帯域

(b) 予約実行結果管理テーブル	
項目番号	項目名
1	予約実行時刻
2	予約受付番号
3	専用線ID
4	予約帯域
5	実行結果

【図 12】

(a) 予約開始実行レコード	
項目番号	項目名
1	1:00
2	004
3	専用線# a
4	+10Mb/s あるいは 10Mb/s + 基本帯域

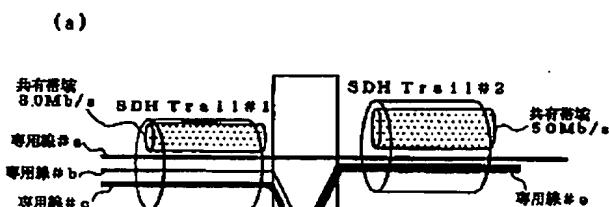
(b) 予約終了実行レコード	
項目番号	項目名
1	5:00
2	004
3	専用線# a
4	-10Mb/s あるいは 基本帯域

【図 13】

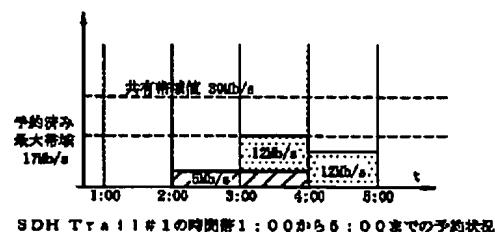
(a) 予約実行結果レコード	
項目番号	項目名
1	1:00
2	004
3	専用線# a
4	10Mb/s
5	OK

(b) 予約実行結果レコード	
項目番号	項目名
1	5:00
2	004
3	専用線# a
4	-10Mb/s or 0Mb/s
5	NO

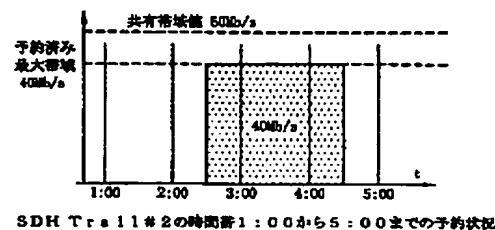
【図 8】



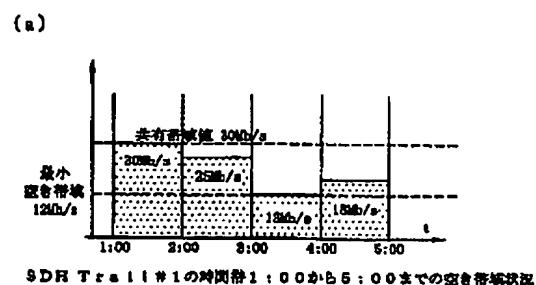
(b)



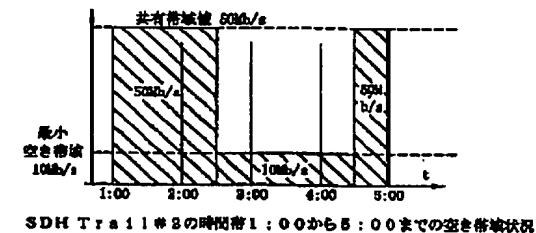
(c)



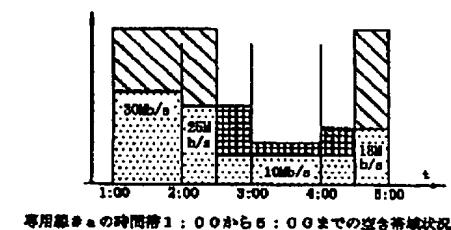
【図 10】



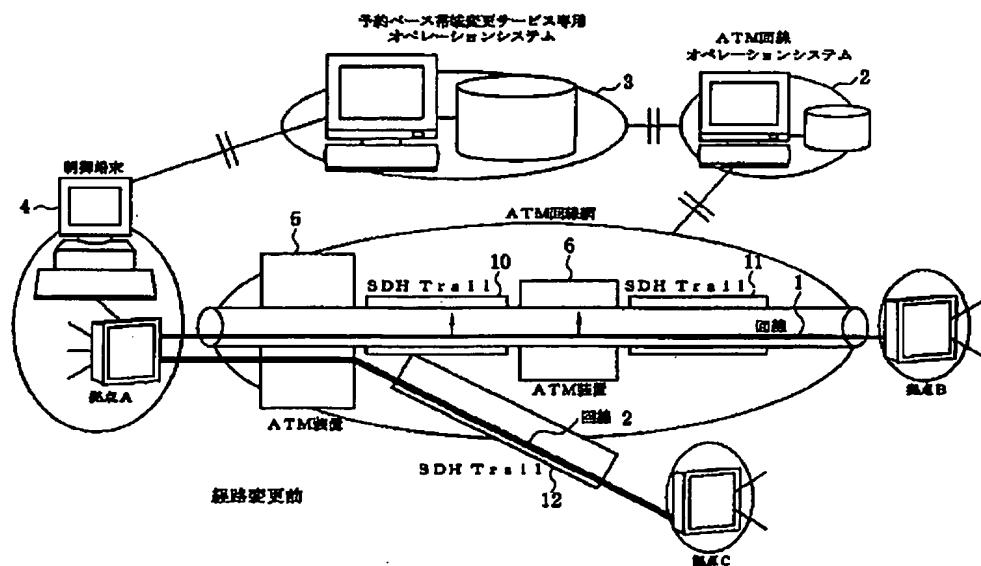
(b)



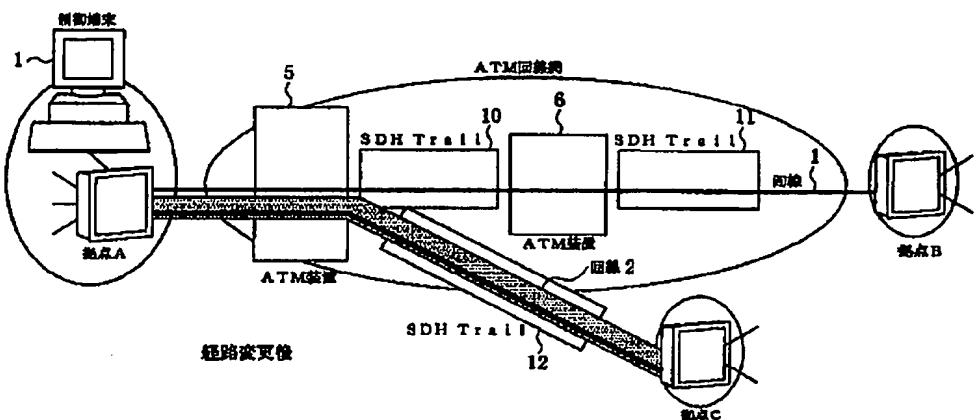
(c)



【図 14】



【図 15】



【図 16】

